

8911-119

대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

출원번호 : 특허출원 2000년 제 2503 호
Application Number

출원년월일 : 2000년 01월 19일
Date of Application

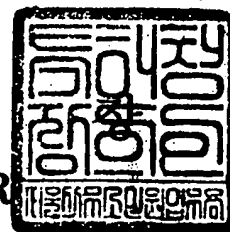
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)



2001 년 01 월 17 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2000.01.19
【국제특허분류】	H04M
【발명의 명칭】	부호분할다중접속 통신시스템에서 주어진 무선 자원을 효율적으로 할당하는 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	APPARATUS AND METHOD FOR EFFICIENT RADIO RESOURCE ASSIGNMENT IN A CDMA COMMUNICATION SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최성호
【성명의 영문표기】	CHOI, Sung Ho
【주민등록번호】	700405-1268621
【우편번호】	463-010
【주소】	경기도 성남시 분당구 정자동 느티마을 306동 302호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박창수
【성명의 영문표기】	PARK, Chang Soo
【주민등록번호】	711111-1929812
【우편번호】	138-200
【주소】	서울특별시 송파구 문정동 72-7 동암주택 에이동 304호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김재열
【성명의 영문표기】	KIM, Jae Yoel

【주민등록번호】	700219-1047637
【우편번호】	435-042
【주소】	경기도 군포시 산본2동 백두아파트 960동 1401호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박성일
【성명의 영문표기】	PARK, Seong III
【주민등록번호】	680519-1481421
【우편번호】	435-040
【주소】	경기도 군포시 산본동 설악아파트 859동 2206호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정기호
【성명의 영문표기】	JUNG, Ki Ho
【주민등록번호】	681003-2350215
【우편번호】	429-010
【주소】	경기도 시흥시 대야동 564번지 서강아파트 103동 101호
【국적】	KR
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허
【출원번호】	10-2000-0002076
【출원일자】	2000.01.17
【증명서류】	첨부
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허
【출원번호】	10-2000-0002161
【출원일자】	2000.01.18
【증명서류】	첨부
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 주 (인) 이권

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 22 면 22,000 원

【우선권주장료】 2 건 43,000 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 94,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

부호분할다중접속 통신시스템에서 데이터 부분과 제어 부분이 쌍으로 존재하는 채널에 직교부호를 할당하는 방법이, 직교부호들 중 서로 직교성이 없는 복수의 모-노드들을 구분하고 상기 구분된 모-노드들 중 적어도 하나를 제어부분의 직교부호로 결정하며, 제어부분을 제어외한 나머지 모-노드를 데이터 부분의 직교부호로 결정한 다음 상기 데이터 부분의 모-노드에 해당하는 각 자-노드들을 그룹화하는 과정과, 상기 그룹화된 각 노드들을 상기 제어부분의 직교부호로 결정된 직교부호에 매핑하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 6

【색인어】

OVSF코드, 채널할당, 공통패킷채널, 임의접근채널

【명세서】**【발명의 명칭】**

부호분할다중접속 통신시스템에서 주어진 무선 자원을 효율적으로 할당하는 장치 및 방법{APPARATUS AND METHOD FOR EFFICIENT RADIO RESOURCE ASSIGNMENT IN A CDMA COMMUNICATION SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

- 도 1은 W-CDMA 시스템의 아키텍처(Architecture)를 도시하는 도면
- 도 2는 OVSF코드-트리(Code-tree)를 도시한 도면
- 도 3은 SF가 최대 64인 경우의 OVSF코드-트리를 도시한 도면
- 도 4는 본 발명의 기지국의 OVSF코드 생성기의 구조를 도시한 도면
- 도 5는 본 발명의 단말기의 OVSF코드 생성기의 구조를 도시한 도면
- 도 6은 본 발명의 OVSF코드 할당 방법을 도시한 흐름도

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<v> 본 발명은 부호분할다중접속 통신시스템의 주어진 무선 자원을 효율적으로 할당하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 부호분할다중접속 통신시스템에서 채널 구분을 위한 직교부호 할당 장치 및 방법에 관한 것이다.

- <8> 이하 본 발명은 차세대 이동통신인 비동기 방식(또는 UMTS)의 부호분할다중접속(Wideband Code Division Multiple Access: 이하 W-CDMA라 칭한다) 통신시스템에 대한 실시 예로 설명을 한다. 그러나 본 발명은 W-CDMA 방식의 시스템에 국한 되지 않으며 CDMA2000등 다른 CDMA 방식의 시스템에도 적용될 수 있다.
- <9> 기지국(UMTS 시스템인 경우 Node B를 지칭한다)에 접속한 각 UE들에 대한 자원할당은 해당하는 RNC가 담당한다. 도 1은 W-CDMA 시스템의 아키텍처(Architecture)를 도시한 도면이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 한 단말기(User Equipment: UE)의 연결(Connection)에 관한 모든 프로세스(Process)는 RNC(Radio Network Controller: 이하 RNC라 칭한다)가 담당한다. 이하의 설명에서는 단말기, UE 및 이동국을 혼용하여 사용한다. 기지국(Node B: 이하 기지국이라 칭한다)에 접속요청한 UE들에 대한 자원할당은 해당 RNC가 담당한다.
- <10> 한 UE가 특정한 기지국에 접속 하기 위하여 공통채널(Common Channel)인 CPCH(Common Packet Channel: 이하 CPCH라 칭한다) 또는 RACH(Random Access Channel: 이하 RACH라 칭한다)를 사용하고자 하는 경우, RNC 는 UE와 기지국에게 CPCH 또는 RACH를 위한 역방향(Uplink) 채널 자원, 즉 역방향 스크램블링코드(Uplink Scrambling code) 및 OVSF코드(Orthogonal Variable Spreading Factor: 이하 OVSF라 칭한다)에 대한 정보를 제공한다. 특히, 기지국에게는 OVSF코드 노드 세트(Set) 정보를 제공한다. 상기 OVSF코드는 직교코드의 일종으로 CDMA2000에서 사용하는 직교코드인 월시 코드와 같은 것이라고 볼 수 있다.
- <11> 현재의 W-CDMA 통신시스템에서는 채널 구분을 위하여 직교부호인 OVSF코드를

사용한다. 즉, 상기 OVSF코드로써 순방향의 경우는 서로 다른 채널을 구분 할 수 있는데 상기 채널들은 서로 다른 데이터 레이트를 가질수 있다. 역방향의 경우는 한 단말내의 각각의 채널들을 구분하거나, 각 단말들이 동일한 스크램블링코드(Scrambling Code)을 사용하는 애플리케이션(Application)의 경우 각 단말들의 채널을 구분한다. 이때 기지국에 도착하는 역방향 신호들이 동일한 시간에 수신되도록 하기 위해서 시간 맞춤(Time Alignment) 방법을 사용할 수 있다. 각각의 이동국에서 보내오는 신호의 시간 차이를 분석하여 신호의 도착 시점이 느린 단말은 프레임의 시작을 앞쪽으로 맞추고 반대로 신호의 도착시점이 빠른 단말의 경우에는 프레임의 시작을 뒤로 하여 일정한 그룹에 속하는 단말들의 신호 도착시점을 동일하게 맞추는 방법이다. 이때 각 단말의 신호를 OVSF로 구분할 수 있고 이로 인하여 상호간 간섭이 없어진다. 이때 본 발명에서 제안한 방법을 쓰면 좀 더 많은 단말에 OVSF코드를 할당해 줄 수 있다. 즉 본 발명의 설명에서 예시하는 채널들 이외에 다른 역방향 채널(DPCH)들도 도착시점을 맞추어 주는 방식을 사용하면 직교성을 유지하면서 역방향채널을 구분될 수 있는데 이때 본 발명은 사용 가능한 채널의 수를 늘려 주는 효과를 가져온다.

<12> 상기 OVSF코드, $C_{n,k}$,는 SF(Spreading Factor: 이하 SF라 칭한다)와 코드번호(Code number), k , 에 따라 유일하게 정해진다. 상기 $C_{n,k}$ 에서 n 은 SF값을 나타내고, k 는 $0 \leq k \leq SF-1$ 의 값을 가진다.

<13> <수학식 1>은 상기 OVSF 코드의 생성방법을 나타낸 것이다.

<14> 【수학식 1】

$$C_{1,0} = 1,$$

$$\begin{bmatrix} C_{2,0} \\ C_{2,1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{1,0} & C_{1,0} \\ C_{1,0} & -C_{1,0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} C_{2^{(n+1)},0} \\ C_{2^{(n+1)},1} \\ C_{2^{(n+1)},2} \\ C_{2^{(n+1)},3} \\ \vdots \\ C_{2^{(n+1)},2^{(n+1)}-2} \\ C_{2^{(n+1)},2^{(n+1)}-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{2^n,0} & C_{2^n,0} \\ C_{2^n,0} & -C_{2^n,0} \\ C_{2^n,1} & C_{2^n,1} \\ C_{2^n,1} & -C_{2^n,1} \\ \vdots & \vdots \\ C_{2^n,2^n-1} & C_{2^n,2^n-1} \\ C_{2^n,2^n-1} & -C_{2^n,2^n-1} \end{bmatrix}$$

<15> 상기 <수학식 1>의 방법을 적용하여 생성된 SF=1에서부터 SF=4까지의 OVSF 코드를 살펴보면 하기의 <수학식 2>와 같다.

<16> 【수학식 2】

$$C^{1,0} = (1)$$

<17> $C^{2,0} = (1, 1)$

<18> $C^{2,1} = (1, -1)$

<19> $C^{4,0} = (1, 1, 1, 1)$

<20> $C^{4,1} = (1, 1, -1, -1)$

<21> $C^{4,2} = (1, -1, 1, -1)$

<22> $C^{4,3} = (1, -1, -1, 1)$

<23> 도 2는 상기 OVSF코드-트리(Code-tree)를 도시한 도면이다. 이하 본 발명에서는

OVSF코드-트리에서 상기 $C^{n,k}$,는 노드(Node)라는 용어로 지칭되며, OVSF코드 $C^{1,0}$ 은 OVSF 코드-트리에서 노드 $C^{1,0}$ 혹은 $C^{1,0}$ 노드 라는 말과 동일한 의미를 지닌다. 상기 $C^{n,k}$ 에서 n 은 SF 즉 OVSF코드-트리의 특정 계층을 나타내고 k 는 상기 특정 OVSF코드-트리 계층에서의 순서를 나타내므로써 상기 OVSF코드-트리에서 특정 OVSF코드를 가르킨다. 상기 도 2를 참조하여 OVSF코드의 특성을 살펴보면 하기의 설명과 같다. 상기 도 2와 같은 트리 구조를 갖는 OVSF 코드의 특성을 살펴보면, 모-노드(Mother-Node)에 대응되는 자-노드(Child-Node)들은 상기 모-노드와 직교성을 유지하지 못한다. 예를 들어 노드 $C^{4,0}$ 를 특정 채널에 할당했을 경우, 상기 OVSF코드-트리에서 상기 노드 $C^{4,0}$ 에 대응되는 모든 모-노드(Mother-Node)인 $C^{2,0}$, $C^{1,0}$ 과 $C^{4,0}$ 를 기준으로의 모든 자-노드(Child-Node)인 $C^{8,0}$, $C^{8,1}$ 과 $C^{16,0}$, $C^{16,1}$, $C^{16,2}$, $C^{16,3}$...등에 다른 채널을 할당할 경우 직교성(Orthogonality)을 유지할 수 없다. (이하 하기의 설명에 있어서 서브-트리(Sub-tree)라 함은 상기 특정 노드의 모든 자-노드들을 의미한다.) 즉, 상기 수학식 2에서 $C^{4,0} = (1, 1, 1, 1)$ 을 특정 채널에 할당했을 경우 $C^{2,0} = (1, 1)$ 와 $C^{8,0} = (1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1)$ 및 $C^{8,1} = (1, 1, 1, 1, -1, -1, -1, -1)$ 과는 서로 직교성이 없다. 따라서, 상기 OVSF코드를 서로 다른 SF값을 가지는(데이터 레이트가 다른) 각 채널들에게 할당할 시에는 상기 상기 할당된 OVSF 코드와 직교성이 유지되도록 OVSF코드들을 할당을 하여야 한다.

<24> 한편, RACH의 경우 RNC는 공통채널에 대한 자원으로써 하나의 역방향 스크램블링코드와 16개의 OVSF코드를 할당할 수 있다. 상기 OVSF코드는 OVSF코드-트리에서 SF=16인 16개의 노드를 의미한다. 예를 들어, 각각의 SF=16인 노드는 SF=32에 해당하는 두 개의 자-노드를 갖고 있다. SF=32인 두 개의 자-노드중 하나의 노드는 자기 노드, SF=32를 포

함하여 그의 자-노드들 SF=64, SF=128, SF=256의 OVSF 코드 중 하나를 데이터 부분(Data Part)의 전송(DPDCH)을 위해 사용되며 또 다른 SF=32인 하나의 자-노드는 마지막 OVSF 코드 계층인 SF=256의 OVSF 코드 중 하나를 제어 부분(Control Part)(DPCCH)의 전송을 위해 사용된다. UMTS 시스템에서 상기 데이터 부분은 DPDCH 채널에 해당하고 상기 제어 부분은 DPCCH 채널에 해당된다. 따라서 상기 두 채널의 데이터는 각각 직교인 서로 다른 OVSF 코드가 할당되어 채널이 구분되며 쌍으로 존재한다. 상기 16개의 노드는 RACH에 주어진 16개의 시그니처(Signature)와 일대일 대응이 된다. 따라서 상기 시그니처는 단일의 스크램블링 코드를 사용하는 역방향 채널인 RACH에서 채널 구분을 할 수 있는 코드가 된다.

<25> CPCH인 경우 RNC는 공통 채널에 대한 자원으로써 여러 개의 역방향 스크램블링 코드와 사용 가능한 OVSF 코드를 할당할 수 있다. 따라서 주어진 자원을 효율적으로 사용하기 위해서 하나의 CPCH에 필요한 SF=4, SF=8, SF=16, SF=32, SF=64, SF=128, SF=256 인 데이터 부분과 SF=256인 제어 부분을 위한 OVSF 코드를 할당한다.

<26> RNC는 상기 RACH와 CPCH의 OVSF 코드에 대한 노드 정보를 해당 기지국과 UE에게 메시지를 통하여 알려준다.

<27> 종래의 RACH와 CPCH 서비스의 상기 OVSF 코드의 할당 방법은 하기의 설명과 같다. 현재 W-CDMA에서의 RACH는 제어 부분의 SF는 256이고, 데이터 부분의 SF는 32, 64, 128, 256의 값을 가질 수 있으며, CPCH는 제어 부분의 SF는 256이고, 데이터 부분의 SF는 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256의 값을 가질 수 있다. 종래의 CPCH에 대한 OVSF 코드 할당 방법을 실시 예로써 설명하고자 한다. 도면 및 설명의 간략화를 위하여 하기의 실시 예에 대한 설명에서는 CPCH의 제어 부분의 SF는 64이고 데이터 부분의 SF는 4, 8, 16, 32, 64를 값으로 가질 수 있는 것으로 가정한다. 그렇지만 이 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 확장

가능하다.

<28> 도 3은 SF가 최대 64인 경우의 OVFSF코드-트리를 도시한 도면이다. CPCH-데이터 부분의 SF가 4이고 OVFSF코드-트리에서 노드 $C^{4,1}$ 을 할당할 경우, 이에 대응하는 CPCH-제어 부분의 OVFSF코드는 노드 $C^{4,1}$ 과 동일한 모-노드에 속한 노드 $C^{4,0}$ 의 가장 아래 부분 노드인 노드 $C^{64,15}$ 가 할당된다. 또 다른 예를 들면, CPCH-데이터 부분의 SF가 4이고 OVFSF코드-트리에서 노드 $C^{4,2}$ 를 할당할 경우, 이에 대응하는 CPCH-제어부분의 OVFSF코드는 노드 $C^{4,2}$ 와 동일한 모-노드에 속한 노드 $C^{4,3}$ 의 가장 아래 부분 노드인 노드 $C^{64,63}$ 이 할당된다.

<29> 상기 고정된 SF값을 가지는 제어부분과 가변 SF값을 가지는 데이터부분을 쌍(Pair)으로 가지는 모든 채널 또는 서비스에 있어서 종래의 OVFSF코드 할당방법은 하기의 문제점을 가진다. 주어진 데이터 부분의 노드에 대하여 제어부분의 노드는 항상 쌍으로 할당되므로, 데이터 부분에 할당 가능한 OVFSF코드의 개수가 줄어든다. 즉, OVFSF코드-트리에서 데이터 부분에 특정 노드가 할당될 경우 그 아래에 존재하는 모든 자-노드의 OVFSF코드는 상기 이미 할당된 데이터 부분의 노드와 동시에 사용될 수 없다. 이것은 상기 설명한 바와 같이 직교성이 유지되지 않기 때문이다. 따라서 SF=4인 노드 $C^{4,1}$ 과 노드 $C^{4,2}$ 를 각각 데이터 부분에 할당할 경우, 노드 $C^{4,0}$ 과 노드 $C^{4,3}$ 은 자-노드들은 상기 데이터 부분에 대응하는 제어부분에 할당 되어야 하므로 SF=4인 데이터 부분을 위한 OVFSF코드를 더 이상 할당할 수 없다. 따라서, 상기의 할당 방법은 최대 SF=4인 채널을 두 개까지 할당할 수 있다.

<30> 상기 종래의 OVFSF코드 할당 방법에서 나타난 데이터 부분의 OVFSF코드 할당 개수의 제한 문제를 해결하기 위해서 제어부분의 OVFSF코드 할당 영역을 별도로 뒀으로써 데이터

부분의 OVFSF코드 할당을 더 늘릴 수 있다. 예를 들어, 노드 C^{4,0}을 모-노드로 가지는 SF=64인 모든 OVFSF코드를 제어부분으로만 사용하고, SF=4인 데이터 부분을 위하여 노드 C^{4,1}, C^{4,2} C^{4,3}에 데이터부분을 할당하면, 최대 세 개의 채널을 제공할 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <31> 따라서 본 발명의 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 가변 데이터 레이트를 가지는 데이터 채널과 그에 대응되는 제어채널을 쌍으로 가지도록 효율적인 직교부호의 할당 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <32> 본 발명의 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 한정된 직교부호의 자원을 효율적으로 관리하기 위한 방법 및 장치를 제공 함에 있다.
- <33> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신 시스템에서 OVFSF부호를 데이터채널용의 OVFSF부호와 제어채널용의 OVFSF부호로 분할 하는 방법을 제공함에 있다.
- <34> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신 시스템에서 OVFSF부호중 제어채널을 위한 OVFSF부호를 서로 직교성이 없는 노드들을 그룹으로 구성하고 상기 각 그룹에게 하나의 제어채널을 위한 OVFSF부호를 할당하는 방법을 제시한다.
- <35> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 기지국 장치가 이동국에게 효율적인 채널 할당 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <36> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 이동국 장치가 기지국으로부터 수신한 채널 할당관련 정보를 수신하여 자신이 사용할 채널을 결정하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

<37> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국 장치가 이동국에게 CPCH채널을 할당하기 위하여 OVSF부호를 결정하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<38> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템의 이동국 장치가 기지국으로부터 수신한 CPCH채널 할당을 위한 정보를 수신하여 데이터 파트 및 제어파트의 OVSF 부호를 결정하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<39> 이하 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<40> 본 발명은 W-CDMA의 CPCH의 OVSF코드 할당 방법을 실시 예로 설명하고자 한다. 도면 및 설명의 간략화를 위하여 제1 실시예에서는 CPCH의 제어부분의 SF는 64이고 데이터부분의 SF는 4, 8, 16, 32, 64를 값으로 가질 수 있는 것으로 가정하고, 제2 실시예에서는 CPCH의 제어부분의 SF는 256이고 데이터부분의 SF는 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256를 값으로 가질 수 있는 것으로 가정한다. 그러나, 본 발명의 OVSF코드 할당 방법은 RACH와 CPCH 등의 예와 같이 데이터부분과 제어부분이 쌍으로 존재하는 채널 혹은 서비스에 적용가능하며, SF값에 제한을 받지 않는다.

<41> 본 발명은 직교성이 없는 데이터부분 노드들에게 동일한 제어부분 노드를 할당하는 것이다. 예를 들어서, 도 3에서 노드 C^{4,0}, C^{8,0}, C^{16,0}, C^{32,0}, C^{64,0}은 서로 직교성이 없어서, 만일 이들 노드들 중 하나의 노드가 이미 할당되어 있는 경우 OVSF코드-트리 특성상 나머지 다른 노드들은 할당할 수 없다. 따라서 이러한 노드들을 그룹(Group)화 하고, 상기 그룹에게는 하나의 제어부분 노드를 할당하는 것이다.

<42> 본 발명에서는 $C^{4,0}$, $C^{8,0}$, $C^{16,0}$, $C^{32,0}$, $C^{64,0}$ 의 경우에서와 같이 서로 직교성이 없는 일부 노드들을 그룹으로 구성하여 각 그룹에게 하나의 제어부분 노드를 할당하는 방법을 제시한다. 결과적으로 본 발명은 각각의 SF에 대하여 데이터부분에게 최대 $(3/4)*SF$ 개의 노드를 동시에 할당해 줄 수 있는 방법이다.

<43> 하기 제1 실시예의 설명에 의하여 본 발명은 쉽게 이해될 수 있다.

<44> 우선 SF=4인 노드 중 하나인 $C^{4,3}$ 노드의 서브-트리(Sub-tree)를 제어부분을 위하여 할당한다. 하기의 설명에 있어서, 제어부분을 위하여 $C^{4,3}$ 노드를 할당하였으나, 제어부분은 노드 $C^{4,3}$ 이 아닌 SF=4인 노드 $C^{4,0}$, $C^{4,1}$, $C^{4,2}$ 들 중 하나가 될 수도 있다. 본 발명의 실시예에서는 $C^{4,3}$ 노드의 서브-트리에 존재하는 노드들은 데이터부분을 위하여 할당되지 않고, SF=64인 12개의 노드들, 즉 노드 $C^{64,52}$, $C^{64,53}$, $C^{64,54}$, ..., $C^{64,63}$ 들은 제어부분을 위한 노드로 정의한다. 제어부분을 위한 노드들(노드 $C^{64,52}$, $C^{64,53}$, $C^{64,54}$, ..., $C^{64,63}$)과 SF=16인 데이터부분을 위한 노드들(노드 $C^{16,0}$, $C^{16,1}$, $C^{16,2}$, ..., $C^{16,11}$)과 일대일 매핑(Mapping)을 정의한다.

<45> [규칙 1]

<46> $F1(C^{data,16,k})=C^{control,64,63-k} \quad (0 \leq k \leq 11)$

<47> 상기 규칙 1은 데이터부분의 노드 $C^{data,16,k}$ 에 대한 제어부분은 $C^{control,64,63-k}$ 임을 의미한다.

<48> 한편, 상기 $C^{data,16,k}$ 는 데이터부분의 노드 $C^{16,k}$ 를 의미하고, $C^{control,64,63-k}$ 는

제어부분의 노드 $C^{64,63-k}$ 를 의미한다. 각각의 SF=16인 데이터부분 노드들에 대하여 다음의 규칙(rule)을 이용하여 직교성이 없는 노드들간의 그룹을 구성할 수 있다.

<49> [규칙 2]

<50> 만약, $(p*n, p*k)=(16, m)$ for $n \leq 16$,

<51> 혹은 $(p*16, p*m)=(n, k)$ for $n \geq 16$ 을 만족하는 p 가 존재할 경우, $C^{n,k}$ 와 $C^{16,m}$ 은 한 그룹이다.

<52> 이 때 $0 \leq k \leq (3/4)*n-1$ 이다.

<53> 상기 규칙에 따라 한 그룹에 속하게 된 노드들은 각 노드에 존재하는 SF가 16인 노드 즉, $C^{data,16,k}$ 와 같은 제어부분 $C^{control,64,63-k}$ 을 할당 받는다.

<54> 상기 규칙 1과 규칙 2를 이용하면 $SF \leq 16$ 인 모든 데이터부분 및 제어부분의 OVSF코드가 정해진다.

<55> $SF \geq 32$ 인 경우에 대해서는 위의 규칙 1에 적용되지 않는 노드들이 존재 하지만 이 규칙이 적용되지 않는 노드는 사용하지 않은 방법이 있으며, 이 규칙을 적용하여 문제가 되지 않는 노드는 이 규칙을 적용하고 이 규칙을 적용 하였을 경우 사용되지 않는 노드를 위하여 이 노드들에 대한 제어부분을 위한 추가적인 매핑규칙(Mapping rule)이 필요하다. 상기 추가적인 매핑규칙(Mapping rule)이 필요한 경우는 $C^{32,k}$ 에서 k 가 홀수인 경우가 이에 해당하며 SF=64인 경우에는 $C^{64,k}$ 에서 k 가 4의 배수가 아닌 경우에 해당한다. 이에 대한 매핑규칙은 여러 가지 형태가 가능하며 기본적인 예는 다음과 같다.

<56> [예 1]

<57> (1) SF=32인 경우

<58> 현재 $C^{4,3}$ 의 서브-트리에서 SF=64에 해당하는 노드들 중 1/4에 해당하는 4개의 노드들, 즉 $C^{64,48}$, $C^{64,49}$, $C^{64,50}$, $C^{64,51}$ 은 사용되고 있지 않다. 이 노드들은 SF=32이고 $C^{32,k}$ 에서 k가 홀수인 노드들의 제어부분으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 12개의 SF=32인 노드들과 4개의 제어부분들 사이에 아래와 같이 다대일함수를 설정할 수 있다.

<59> [규칙 3]

<60> $F2(C^{data,32,2n+1}) = F2(C^{data,32,2(n+4)+1}) = F2(C^{data,32,2(n+8)+1}) = C^{control,64,51-n}$

<61> 여기서 $(0 \leq n \leq 3)$.

<62> (2) SF=64인 경우

<63> SF=64인 경우는 $C^{64,k}$ 에서 k를 4로 나눈 나머지에 따라서 하기의 경우로 구분한다.

<64> 첫째, 노드 $C^{64,k}$ 에서 k가 4의 배수인 경우 이 노드는 상기 규칙 1과 규칙 2에 의해 제어부분의 노드가 결정되어 있다.

<65> 둘째, k를 4로 나눈 나머지가 2인 경우(즉, $k=4n+2$)와 k를 4로 나눈 나머지가 3인 경우(즉, $k=4n+3$)에는, 규칙 4와 같이 k를 4로 나눈 나머지가 2인 경우의 노드를 데이터 부분으로 설정하고, k를 4로 나눈 나머지가 3인 경우의 노드를 제어부분으로 설정한다.

<66> [규칙 4]

<67> $F3(Cdata, 64, 4n+2) = Ccontrol, 64, 4n+3 \quad (0 \leq n \leq 11)$

<68> 셋째, k 를 4로 나눈 나머지가 1인 경우(즉, $k=4n+1$)는 모두 12개가 있다. 이 12개의 노드를 데이터부분과 제어부분으로 할당하는 방법은 여러 가지가 가능하며 하나의 예로써 다음과 같은 매핑을 설정한다.

<69> [규칙 5]

<70> $F4(Cdata, 64, 4n+1) = Ccontrol, 64, 51-n \quad (0 \leq n \leq 3)$

<71> $F5(Cdata, 64, 4(n+4)+1) = Ccontrol, 64, 4(n+8)+1 \quad (0 \leq n \leq 3)$

<72> 또 다른 예는 규칙 5에서 $F5(Cdata, 64, 4(2n+4)+1) = Ccontrol, 64, 4(2n+5)+1 \quad (0 \leq n \leq 3)$ 를 대신 사용할 수 있다.

<73> [예 2]

<74> (1) $SF=32$ 인 경우

<75> 규칙 2을 확장하여 $SF=32$ 인 경우와 $SF=64$ 인 경우에 규칙 2에 의한 어떤 그룹에도 속하지 않은 노드들에 대한 그룹을 정의한다.

<76> [규칙 6]

<77> $C^{32,k}$ 와 $C^{64,2k}$ 는 한 그룹에 속한다.

<78> 이 때 k 가 짝수인 경우는 규칙 2의 그룹을 가리키고 k 가 홀수인 경우는 규칙 2에서 정의 되어있지 않은 그룹이다. 규칙 2와 규칙 6에 의하면 SF가 32인 모든 노드는 하나의 그룹에 속해 있다. SF=64인 경우에는 $C^{64,k}$ 에서 k 가 홀수인 경우는 규칙 2와 규칙 6에 의해 정의된 어떤 그룹에도 속해 있지 않다. SF=32이고 $C^{64,k}$ 에서 k 가 홀수인 노드가 속한 그룹의 데이터부분들을 위한 제어부분은 다음과 같이 설정한다.

<79> [규칙 7]

<80> $F3(Cdata, 32, 2n+1) = Ccontrol, 64, 51-n$ for $0 \leq n \leq 3$

<81> $F3(Cdata, 32, 2n+1) = Ccontrol, 64, 4n+1$ for $4 \leq n \leq 11$

<82> (2) SF=64인 경우

<83> 규칙 1과 규칙 2, 규칙 6 그리고 규칙 7에 의해 데이터부분과 제어부분으로 설정된 노드 이외에 매핑이 정의되지 않은 노드가 SF=64인 경우에 존재한다. 이러한 노드들 사이에 매핑을 정의하여 SF=64인 경우에 32개의 노드를 데이터부분으로 32개의 노드를 제어부분으로 설정할 수 있다. 아래의 규칙은 하나의 예로써 매핑이 정의되지 않은 SF=64인 노드를 위한 매핑규칙이다.

<84> [규칙 8]

<85> $F4(Cdata, 64, 2n+1) = Ccontrol, 64, 47-4n$ $0 \leq n \leq 3$

<86> 상기 매핑규칙을 이용하면 $SF \leq 16$ 인 경우에는 각각의 SF에 대하여 총 노드의 3/4을 데이터부분으로 동시에 할당 가능하고, $SF \geq 32$ 이상인 경우에는 종래 기술과 같이 각각의 SF에 대하여 총 노드의 1/2을 데이터부분으로 동시에 할당 가능하다.

<87> 제2 실시예는 제1 실시예를 확장하여 제어부분을 위하여 $SF=256$ 으로 할당하고, 데이터부분을 위한 SF는 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 가 가능한 경우를 고려한다. 이 때 데이터부분을 위한 SF가 RACH에서와 같이 32, 64, 128, 256인 경우에도 하기 규칙을 이용해 데이터부분과 제어부분을 위한 매핑규칙을 이용할 수 있다. 제어부분을 위한 SF가 64인 제1 실시예의 경우와 마찬가지로, SF가 256 인 경우에도 $SF=4$ 인 노드들 중 어느 한 노드의 서브-트리를 제어부분을 위해 사용한다. 편의상 이 노드를 $C^{4,4}$ 로 가정한다. 데이터 부분을 위한 48개의 $SF=64$ 인 노드와 48개의 $SF=256$ 인 노드를 위한 일대일 매핑을 다음과 같이 정의한다.

<88> [규칙 9]

<89> $F6(C_{data,64,k}) = C_{control,256,255-k}$.

<90> 이러한 매핑규칙에 따라 48개의 $SF=64$ 인 노드에 해당하는 데이터 부분을 위한 제어부분의 노드를 결정한다. 48개의 $SF=64$ 노드와 동일한 제어부분을 사용할 노드들을 다음과 같은 규칙을 이용하여 한 그룹으로 만든다.

<91> [규칙 10]

<92> 만약, $(p*n, p*k)=(64, m)$ for $n \leq 64$, 혹은 $(p*64, p*m)=(n, k)$ for $SF \geq 64$ 을 만족하는 p 가 존재할 경우, $C^{n,k}$ 와 $C^{64,m}$ 은 한 그룹이다. 이 때 $0 \leq k \leq (3/4)*n-1$ 이다.

<93> 상기 규칙 10의 매핑을 이용하면 $SF \leq 64$ 인 경우 데이터부분 노드들에 대한 제어부분의 노드가 결정되고, 이 때 각 SF당 $(3/4)*SF$ 개의 데이터부분 노드들을 동시에 할당 가능하다. 상기 규칙 10에서, $SF=128$ 인 경우에 $C^{128,k}$ 에서 k 가 홀수인 경우와 $SF=256$ 인 경우에 $C^{256,k}$ 에서 k 가 4의 배수가 아닌 경우에 대한 매핑이 필요하며, 하기의 경우에는 이에 대한 한 예를 제시하고 있다.

<94> [예 1]

<95> (1) SF가 128인 경우

<96> 현재 $C^{4,3}$ 의 서브-트리에서 $SF=256$ 에 해당하는 노드들 중 1/4에 해당하는 16개의 노드들, 즉 $C^{256,192}, C^{256,193}, C^{256,194}, \dots, C^{256,207}$ 은 사용되고 있지 않다. 따라서, 이 노드들은 $SF=128$ 이고 $C^{128,k}$ 에서 k 가 홀수인 노드들의 제어부분으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 48개의 $SF=128$ 인 노드들과 16개의 제어부분을 위한 $SF=256$ 인 노드들 사이에 아래와 같이 다대일 함수를 설정할 수 있다.

<97> [규칙 11]

<98> $F7(Cdata, 128, 2n+1) = F7(Cdata, 128, 2(n+16)+1) = F7(Cdata, 128, 2(n+32)+1) =$
 $Ccontrol, 256, 207-n$

<99> 여기서 ($0 \leq n \leq 15$).

<100> (2) SF가 256인 경우

<101> SF=256인 경우는 $C^{256,k}$ 에서 k 를 4로 나눈 나머지에 따라서 하기의 경우로 구분한다.

<102> 첫째, $C^{256,k}$ 에서 k 가 4의 배수인 경우, 이 노드는 상기 규칙 9와 규칙 10에 의해 제어부분의 노드가 결정되어 있다.

<103> 둘째, k 를 4로 나눈 나머지가 2인 경우(즉, $k=4n+2$)와 k 를 4로 나눈 나머지가 3인 경우(즉, $k=4n+3$)에는, 규칙 12과 같이 k 를 4로 나눈 나머지가 2인 경우의 노드를 데이터부분으로 설정하고, k 를 4로 나눈 나머지가 3인 경우의 노드를 제어부분으로 설정한다.

<104> [규칙 12]

<105> $F8(Cdata, 256, 4n+2) = Ccontrol, 256, 4n+3$ ($0 \leq n \leq 47$)

<106> 셋째, k 를 4로 나눈 나머지가 1인 경우(즉, $k=4n+1$)는 모두 48개가 있다. 이 48개의 노드를 데이터부분과 제어부분으로 할당하는 방법은 여러 가지가 가능하며 하나의 예

로써 다음과 같은 매핑을 설정한다.

<107> [규칙 13]

<108> $F9(C_{data,256,4n+1}) = C_{control,256,207-n} \quad (0 \leq n \leq 15)$

<109> $F10(C_{data,256,4(n+16)+1}) = C_{control,256,4(n+32)+1} \quad (0 \leq n \leq 15)$

<110> 또 다른 예로 다음과 같은 매핑을 설정할 수 있다.

<111> [규칙 14]

<112> $F9(C_{data,256,4n+1}) = C_{control,256,207-n} \quad (0 \leq n \leq 15)$

<113> $F11(C_{data,256,4(2n+16)+1}) = C_{control,256,4(2n+17)+1} \quad (0 \leq n \leq 15)$

<114> [예 2]

<115> (1) SF가 128인 경우

<116> 규칙 10을 확장하여 SF=128인 경우와 SF=256인 경우에 규칙 10에 의한 어떤 그룹에도 속하지 않은 노드들에 대한 그룹을 정의한다.

<117> [규칙 15]

<118> $C_{128,k}$ 와 $C_{256,2k}$ 는 한 그룹에 속한다.

<119> 이 때 k 가 짝수인 경우는 규칙 10의 그룹을 가리키고 k 가 홀수인 경우는 규칙 10에서 정의 되어있지 않은 그룹이다. 규칙 10과 규칙 15에 의하면 SF가 128인 모든 노드는 하나의 그룹에 속해 있다. SF=256인 경우에는 $C^{256,k}$ 에서 k 가 홀수인 경우는 규칙 10과 규칙 15에 의해 정의된 어떤 그룹에도 속해 있지 않다. SF=128이고 $C^{128,k}$ 에서 k 가 홀수인 노드가 속한 그룹의 데이터부분들을 위한 제어부분은 다음과 같이 설정한다.

<120> [규칙 16]

<121> $F3(Cdata, 128, 2n+1) = Ccontrol, 256, 207-n$ for $0 \leq n \leq 15$

<122> $F3(Cdata, 128, 2n+1) = Ccontrol, 256, 4n+1$ for $4 \leq n \leq 47$

<123> (2) SF가 256인 경우

<124> 규칙 9와 규칙 10, 그리고 규칙 15, 규칙 16에 의해 데이터부분과 제어부분으로 설정된 노드이외에 매핑이 정의되지 않은 노드가 SF=256인 경우에 존재한다. 이러한 노드들 사이에 매핑을 정의하여 SF=256인 경우에 128개의 노드를 데이터부분으로 128개의 노드를 제어부분으로 설정할 수 있다. 아래의 규칙은 하나의 예로써 매핑이 정의되지 않은 SF=256인 노드를 위한 매핑규칙이다.

<125> [규칙 17]

<126> $F4(Cdata, 256, 2n+1) = Ccontrol, 256, 191-4n$ $0 \leq n \leq 3$

<127> 상기 매핑규칙을 이용하면 $SF \leq 64$ 인 경우에는 각각의 SF에 대하여 총 노드의 3/4을 데이터부분으로 동시에 할당 가능하고, $SF \geq 128$ 이상인 경우에는 종래 기술과 같이 각각의 SF에 대하여 총 노드의 1/2을 데이터부분으로 동시에 할당 가능하다.

<128> 도 4 는 본 발명의 기지국의 OVFSF코드 생성기의 구조를 도시한 도면이다.

입력장치110은 OVFSF코드에 대한 제어신호를 입력받으며, 상기 제어신호에는 데이터부분의 SF 정보가 포함되어 있다. 제어신호처리기111은 입력장치110에서 받은 제어신호를 처리하여 데이터부분의 SF 정보를 OVFSF코드처리기112로 전달한다. OVFSF코드처리기112는 데이터부분의 SF 정보를 이용하여 데이터부분의 노드를 결정하고 제어부분의 노드를 결정하는 과정을 제어한다. 한편, 기억장치114는 RNC에서 제공한 OVFSF노드 세트정보를 가지고 있으며, 이미 할당된 데이터부분과 제어부분의 노드정보 뿐만 아니라, 향후 할당 가능한 데이터부분 및 제어부분의 노드정보를 저장하고 있다. OVFSF코드처리기112는 상기 기억장치114에서 할당가능한 데이터부분 노드정보를 참조하여 데이터부분의 노드를 결정한다. 연산기113은 OVFSF코드처리기112의 명령에 따라 제어부분의 노드정보를 결정하는 연산을 수행한다. 상기 연산기113의 알고리즘에 대한 상세 흐름도는 하기 도 6에 나타나 있다. 여기서 상기 OVFSF코드 처리기112, 기억장치114 및 연산기113은 코드 처리기에 대응된다. 상기 설정된 데이터 부분 및 제어부분 노드정보는 OVFSF코드발생기115로 제공되며, OVFSF코드발생기115에서는 상기 데이터부분 및 제어부분을 위한 OVFSF코드를 발생한다. 상기와 같이 발생하는 OVFSF 코드들은 도시하지 않은 채널 확산기에서 각각 대응되는 송신신호들과 곱해져 채널 확산된다.

<129> 도 5는 본 발명의 단말기의 OVFSF코드 생성기의 구조를 도시한 도면이다.

입력장치210은 기지국으로부터 데이터부분의 OVFSF코드에 대한 제어신호를 입력받으며, 상기 제어신호에는 데이터부분의 노드정보가 포함되어 있다. 제어신호처리기211은 입력장치210에서 받은 제어신호를 처리하여 데이터부분의 노드정보를 연산기212로 전달한다. 연산기212는 제어부분의 노드정보를 결정하는 연산을 수행한다. 상기 연산기113의 알고리즘에 대한 상세 흐름도는 하기 도 6에 나타나 있다. 상기 설정된 데이터 부분 및 제어부분 노드정보는 OVFSF코드발생기115로 제공되며, OVFSF코드발생기115에서는 상기 데이터 부분 및 제어부분을 위한 OVFSF코드를 발생한다.

<130> 도 6은 본 발명의 OVFSF코드 할당 방법을 도시한 흐름도이다. 단계 300에서는 입력값으로 데이터부분의 OVFSF코드 노드정보, $C^{n,k}$, 를 받는다. 여기서 n 값은 SF값이고, k 값은 상기 OVFSF코드-트리 계층 n 에서의 코드번호(Code number)(또는 노드 번호)를 의미한다. 단계 301에서는 단계 300에서 주어진 n 값이 $Y/4$ 보다 작거나 같으면 단계302로 가고, 그렇지 않으면 단계304로 이동한다. 상기 Y 는 제어부분의 SF값이다. 상기 제 1 실시예에서는 Y 값이 64이고 제 2 실시예에서는 Y 값이 256이다. 단계302에서는 m 값을 다음의 수학적 식 3을 이용하여 구한다.

<131> 【수학적 식 3】

$$m \leftarrow k*Y/(4*n)$$

<132> 상기 m 값은 코드 노드 $C^{n,k}$ 와 같은 그룹에 속한 노드중 SF가 $Y/4$ 인 노드의 코드번호에 해당한다. 즉, 노드 $C^{Y/4,m}$ 은 $C^{n,k}$ 와 같은 그룹에 속한 노드이다.

<133> 단계303에서는 $C^{Y,Y-1-m}$ 을 제어부분으로 결정한다. 제어부분의 결정은 규칙 1에서의

함수 F1 또는 규칙 9에서의 함수 F6에서와 같은 함수로 이루어 진다. 즉

$$F(C^{Y/4,m})=C^{Y,Y-1-m}이다.$$

<134> 단계304에서는 n 값이 $Y/2$ 과 같으면 단계305로 이동하고, 그렇지 않으면 단계308로 이동한다. 단계305에서는 k 값을 2로 나누었을 때 나머지가 0이면 단계306으로 이동하고, 그렇지 않으면 단계321로 이동한다. 단계306에서는 k 를 2로 나눈값을 m 값으로 설정한다. 단계307에서는 $C^{Y,Y-1-m}$ 을 제어부분으로 결정한다.

<135> 단계 321에서 k 값이 $Y/8$ 보다 작으면 단계322로 이동하고, 그렇지 않으면 324로 이동한다. 단계322에서는 $(k-1)/2$ 를 m 값으로 설정하고, $(13/16)*Y$ 값을 p 값으로 설정한다. 상기 p 값은 제어부분으로 할당된 subtree에서 단계 303에서 할당되지 않은 부분의 마지막 코드번호에 1을 더한 값이다. 즉 SF가 Y인 값들 중 단계 303에서 제어부분으로 할당된 노드중 가장 작은 코드번호 값이다. 이 값은 다음의 식으로 구할 수 있다.
 $p=Y-(1/4)*(3/4)*Y=(13/16)*Y$. 단계323에서는 $C^{Y,p-1-m}$ 을 제어부분으로 결정한다. 단계 324는 $C^{Y,2k-1}$ 을 제어부분으로 결정한다. 단계 321~단계 324는 규칙 7 또는 규칙 16을 따랐다. 단계308에서는 k 값을 4로 나누어 나머지가 0이면 단계309로 이동하고, 그렇지 않으면 단계331로 이동한다. 단계309에서는 k 를 4로 나눈 값을 m 값으로 설정한다. 단계310에서는 $C^{Y,Y-1-m}$ 을 제어부분으로 결정한다. 단계331에서는 k 를 4로 나누어 나머지가 2이면 단계332로 이동하고, 그렇지 않으면 단계336으로 이동한다.

<136> 단계332에서 k 값이 $Y/4$ 보다 작으면 단계333로 이동하고, 그렇지 않으면 단계335로 이동한다. 단계333에서 $(k/2-1)/2$ 를 m 값으로 설정하고, $(13/16)*Y$ 값을 p 값으로 설정한다. 단계334에서는 $C^{Y,p-1-m}$ 을 제어부분으로 결정한다. 단계335에서는 $C^{Y,k-1}$ 을 제어부분으로 결정한다. 단계 336에서는 $2(k-1)$ 을 m 값으로 설정하고, $(3/4)*Y$ 값을 p 값으로 설정

한다. 단계 337에서는 $C_{Y,p-1-m}$ 을 제어부분으로 결정한다. 단계336~단계337에서는 규칙 8 또는 규칙 17을 따랐다.

<137> 상기 도 4, 도 5 및 도 6을 참조하여 CPCH채널을 위한 OVFS코드를 할당하는 절차를 설명한다. 먼저 RNC는 본 발명의 OVFS코드의 노드정보를 각 기지국에게 전달하여 각 기지국이 상기 OVFS코드 정보를 각각 가질수 있도록 한다. 이동국은 상기 기지국으로부터 전송되는 SF계층별(데이터 레이트별) 사용가능 여부 또는 지금 현재 역방향에서 쓸 수 있는 최대 SF (최대 데이터 레이트) 를 나타내는 정보(상기 $C_{n,k}$ 중 n 이나 최소 n 값)를 모니터링 한다. 상기 사용가능 여부를 나타내는 정보는 CPCH채널 상태 표시채널 신호에 포함시켜 전송할 수 있다. 이동국은 전송할 데이터가 발생하여 CPCH채널이 필요한 경우에 상기 사용가능 여부를 나타내는 정보를 수신하여 사용가능한 SF계층(데이터 레이트)에 해당하는 노드 중 하나(특정OVFS코드) 또는 하나의 Set을 선택한다. 상기 선택된 특정 OVFS코드(들)에 해당하는 시그니처를 선택하고 상기의 시그니처로 사용하여 자신이 속한 기지국으로 AP(프리앰블)로 전송한다. 또는 이동국의 전송할 데이터가 발생하여 CPCH 채널이 필요한 경우에 상기 사용가능 여부를 나타내는 정보를 수신하여 사용가능한 최대 데이터 레이트 중에서 자신이 사용할 데이터 레이트를 정하고 사용할 데이터 레이트에 매핑되는 시그니처들중 하나를 선택하여 자신이 속한 기지국으로 AP(프리앰블)신호를 전송한다. 이때 상기 시그니처는 CPCH용 스크램블링 코드와 곱해져서(혼합되어) AP(프리앰블)이 되어 전송된다. 상기 기지국이 상기 AP(프리앰블)을 수신하면 도5의 OVFS코드 처리기 112와 도6의 300에 n 값이 결정된 것과 같다. 상기 기지국이 상기 AP를 수신하면 이에 대한 응답으로 AP-AICH신호를 전송한다. 상기 AP-AICH는 상기 이동국이 AP전송시 사용한 시그니처에 대한 응답을 AICH의 하나의 슬롯내에 포함시켜 전송한

다. 상기 AP-AICH의 하나의 슬롯에 상기 시그너처의 사용가능 유무 및 다른 시그너처에 대한 상태를 표시하는 정보를 포함시켜 동시에 전송할 수 있다. 이동국은 상기 AP를 전송한 후 일정 시간동안 내에 상기 기지국이 전송하는 AP-AICH신호를 수신하여 자신이 전송한 시그너처에 대한 응답이 수신되는지 확인하기 위하여 역FHT(Fast Hamadard Transform)를 하거나 상관기를 사용하여 확인한다. 만약 자신이 전송한 시그너처에 대한 응답으로 ACK가 수신되면 이동국은 자신이 전송한 AP를 기지국이 잘 수신하여 응답한 것으로 판단하고 자신이 요청한 데이터 레이트를 사용 할 수 있는 것으로 판단한다. 즉 도 5의 연산기 212에 OVSF코드 계층(데이터 레이트)를 표시하는 n 이 결정된 것으로 판단한다. 상기 절차에서 만약 다른 이동국이 동일한 시그너처를 선택하여 동일한 슬롯에 상기 기지국으로 전송하였다면 상기 기지국은 이 두 이동국을 구분하여 각각 응답을 줄 수 없고 단지 수신된 시그너처에 대한 응답만을 AP-AICH신호로 전송한다. 따라서 이와같은 적어도 두 이동국이 충돌이 발생하는 경우를 대비하여 이동국은 충돌검출을 위하여 사용할 수 있는

사용 가능한 시그니처들 중 하나를 임의로 선택하여 CD(Collision Detection)신호를 전송한다. 상기 CD신호에 사용된 시그니처도 CPCH의 CD 부분을 위해 할당된 스크램블링 코드와 곱해져서(혼합되어) 상기 기지국으로 전송된다. 상기 기지국은 상기 CD신호를 검출하면 그에 대한 응답으로 CD-AICH에 CD에 대한 응답을 포함시켜 상기 이동국에게 전송한다. 상기 응답신호는 상기 이동국이 CD 신호에 포함한 시그니처에 해당하는 시그니처를 사용하여 다시 이동국에게 전송한다. 이때 기지국이 전송하는 시그니처는 이동국이 전송한 시그니처의 번호에 해당하는 것이다. 즉 CD 프리엠블에 사용되는 시그니처의 종류는 16개이고 CD-AICH에 사용되는 시그니처는 이중 8개를 선택하여 +, -부호를 사용하여 16개로 확장한 시그니처를 사용한다. 이동국은 자신이 전송한 CD신호에 포함된 시그니처에 해당하는 CD-AICH시그니처를 수신하면 자신이 전송한 CD신호를 기지국이 정상적으로 수신하여 응답한 것으로 판단한다. 이동국이 상기 CD신호를 일정 기간내에 수신하지 못하면 다시 상기 AP전송 단계부터 다시 수행한다. 한편 기지국은 상기 이동국이 전송한 CD신호를 수신하면 상기 CD-AICH신호와 동일한 시간 또는 다른 시간에 CA(Channel Assignment)신호를 전송한다. 왜냐하면 이동국은 상기 AP를 전송할 시에 데이터 레이트만 요청 하여 응답받았을뿐 자신이 사용할 데이터 파트(DPDCH)에 사용할 OVSF코드와 제어파트(DPCCH)에 사용할 OVSF코드를 할당 받지 못하였기 때문이다. 따라서 상기 기지국은 상기 이동국이 AP를 사용하여 요청한 데이터 레이트에 해당하는 SF중 사용할 수 있는 OVSF코드(상기 동일한 그룹내에 있는 노드번호중 모든 OVSF코드가 사

용되고 있지 않는)중 하나를 선택한다. 즉, 상기 $C^{n,k}$ 중 k 를 결정한다. 상기 결정된 OVFS코드 k 에 해당하는 CA-AICH를 상기 이동국으로 전송한다. 상기 이동국은 상기 기지국이 전송한 CA-AICH신호를 수신하면 자신이 요청한 데이터 레이트 정보를 알 수 있는 SF 계층정보 n 과 상기 CA에 포함된 노드번호(OVFS코드) k 를 가지고 자신에게 할당한 데이터파트(DPDCH채널)에 사용할 OVFS코드를 알게 된다. 따라서 상기 도 6의 절차에서 필요한 n 과 k 가 결정되므로 제어파트(DPCCH)채널에 사용할 OVFS코드를 알게된다.

【발명의 효과】

<138> 따라서 본 발명은 OVFS코드를 DPDCH에 사용하는 데이터 파트와 DPCCH에 사용하는 제어파트로 나누어서 사용 할 수 있는 구조를 제시 함으로써 OVFS코드를 효율적으로 사용할 수 있게 하여 시스템의 용량 증대를 가져올 수 있다. 또한 기지국이 CPCH채널을 좀 더 능동적으로 할당 할 수 있도록 한다. 또한 상술한 바와 같이 비동기 방식의 부호분할 다중접속 통신시스템에서 데이터 부분과 제어부분이 쌍으로 존재하는 채널에 OVFS 코드를 할당하는 경우, 본 발명의 실시예에서는 직교성이 없는 데이터 부분의 노드들을 그룹화하고, 상기 그룹에게 하나의 제어부분 노드를 할당한다. 따라서 본 발명의 실시예에 따른 OVFS 코드 할당 방법을 사용하면, 각각의 SF에 대하여 데이터 부분에 최대 $(3/4)*SF$ 개의 노드를 동시에 할당할 수 있는 이점이 있다.

<139> 따라서 본 발명의 실시예에 따른 OVFS할당 방법을 사용하면 직교부호에 관련된 자원을 보다 효율적으로 사용할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

부호분할다중접속 통신시스템에서 데이터 부분과 제어 부분이 쌍으로 존재하는 채널에 직교부호를 할당하는 방법에 있어서,

상기 직교부호들 중 서로 직교성이 없는 복수의 모-노드들을 구분하고, 상기 구분된 모-노드들중 적어도 하나를 제어부분에 사용할 직교코드로 할당하고, 나머지 모-노드들은 데이터 부분에 사용할 직교코드로 할당하는 과정과,

상기 데이터 부분에 사용할 직교코드로 할당된 모-노드의 자-노드들을 그룹화하는 과정과,

상기 그룹화된 각 노드들이 상기 제어부분에 사용할 직교코드와 매핑시키는 과정을 포함함을 특징으로 하는 부호분할다중접속 통신 시스템의 직교부호 할당방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 모-노드들이 SF=4인 노드들이며, 상기 제어부분에 사용될 직교부호는 SF=256인 것을 특징으로 하는 부호분할다중접속 통신 시스템의 직교부호 할당방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 채널이 공통 패킷 채널인 것을 특징으로 하는 부호분할다중 접속 통신 시스템의 직교부호 할당방법.

【청구항 3】

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 채널이 임의 접근채널인 것을 특징으로 하는 부호분할다중 접속 통신 시스템의 직교부호 할당방법.

【청구항 5】

부호분할다중접속 통신 시스템에서 기지국의 데이터 부분과 제어부분이 쌍으로 존재하는 기지국의 기지국의 직교부호 발생장치에 있어서,

데이터 채널의 최대 데이터 레이트에 해당하는 SF정보가 포함된 시그니처를 입력하여 해당하는 직교코드의 계층을 결정하고, 상기 결정된 직교코드 계층에서 데이터 채널에 사용할 수 있는 직교코드중 타 사용자에게 할당된 직교코드와 직교성을 유지하는 직교코드중 하나를 데이터 채널의 직교코드로 선택하하고, 상기 처리기에서 결정된 데이터 채널의 직교코드로부터 제어채널을 위한 직교코드를 결정하는 처리기와,

상기 처리기에서 결정한 데이터 채널을 위한 직교코드와 제어채널을 위한 직교코드를 발생하는 코드 발생기로 구성되는 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국의 직교부호 발생장치.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 처리기가,

상기 현재 할당된 데이터 채널의 노드 정보를 저장하는 기억부와,

상기 입력된 시그니처로부터 해당하는 직교코드의 계층을 결정하고, 상기 결정된 직교코드 계층에서 데이터 채널에 사용할 수 있는 직교코드중 타 사용자에게 할당된 직교코드와 직교성을 유지하는 직교코드중 하나를 데이터 채널의 직교코드로 선택하는 직교코드처리기와,

상기 결정된 데이터 채널의 노드 정보에 따라 상기 제어부분의 노드 정보를 연산하는 연산기로 구성되는 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국의 직교부호 발생장치.

【청구항 7】

부호분할다중접속 통신 시스템에서 단말기의 직교부호 발생장치에 있어서,

자신이 요청한 최대 데이터 레이트에 해당하는 시그니처에 대한 응답을 기지국으로 수신하면 상기 최대 데이터 레이트에 해당하는 직교부호 계층을 결정하고, 기지국으로부터 상기 직교부호 계층중에서 데이터 채널에 사용될 수 있는 직교부호에 해당하는 정보를 수신하여 데이터 채널용 직교부호를 결정하고, 상기 데이터 채널용 직교부호와 매핑되는 제어채널용 직교부호를 결정하는 연산기와,

상기 연산기에서 결정된 상기 데이터 채널 및 제어채널의 OVSF 코드들을 발생시키는 OVSF코드 발생기로 구성되는 부호분할다중접속 통신시스템의 단말기의 직교부호 발생장치.

【청구항 8】

부호분할다중접속 접속 통신시스템의 기지국의 채널 할당 방법에 있어서,

직교부호들 중 서로 직교성이 없는 복수의 모-노드들을 구분하고, 상기 구분된 모-노드들중 적어도 하나를 제어채널에 사용할 직교코드로 할당하고, 나머지 모-노드들은 데이터 채널에 사용할 직교코드로 할당하고, 상기 데이터 채널에 사용할 직교코드로 할당된 모-노드의 자-노드들을 그룹화하여 상기 각 그룹들에 해당하는 각 노드들이 상기 제어부분에 사용할 직교코드와 매핑되어 있는 직교부호를 가지며, 다수의 데이터 레이트의 사용가능 여부를 나타내는 정보를 이동국에 전송하는 과정과,

이동국으로부터 요청되는 최대 데이터 레이트에 해당하는 시그니처에 따라 이동국으로 응답하는 과정과,

상기 이동국으로부터 충돌검출 신호를 수신하여 충돌검출 신호에 대한 응답신호와 동시에 상기 최대 데이터 레이트에 해당하는 데이터 채널에 사용 할 수 있는 직교부호중 타 사용자와 직교성을 유지하는 직교부호에 해당하는 시그니처를 이동국으로 전송하는 것을 특징으로 하는 부호분할다중접속 접속 통신시스템의 기지국의 채널 할당 방법

【청구항 9】

부호분할다중접속 접속 통신시스템의 단말기의 채널 선택 방법에 있어서,

기지국으로부터 사용 가능한 데이터 레이트 정보를 수신하는 과정과,

전송할 데이터 발생시, 사용 가능한 데이터 레이트 중 자신이 사용할 최대 데이터 레이트에 해당하는 시그니처를 사용하여 접근 프리앰블을 생성하여 상기 기지국에 전송

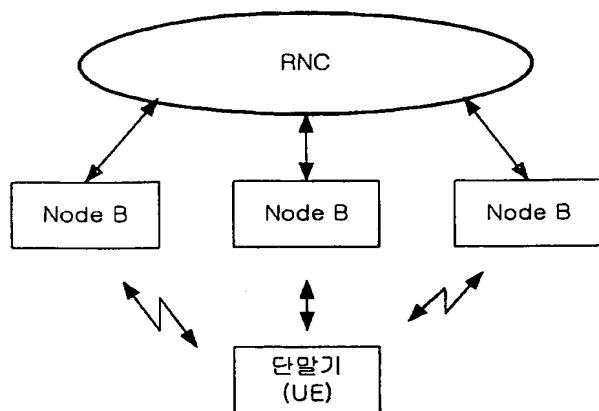
하는 과정과,

상기 접근프리앰블의 응답신호를 수신시 충돌검출 프리앰블을 전송하는 과정과,

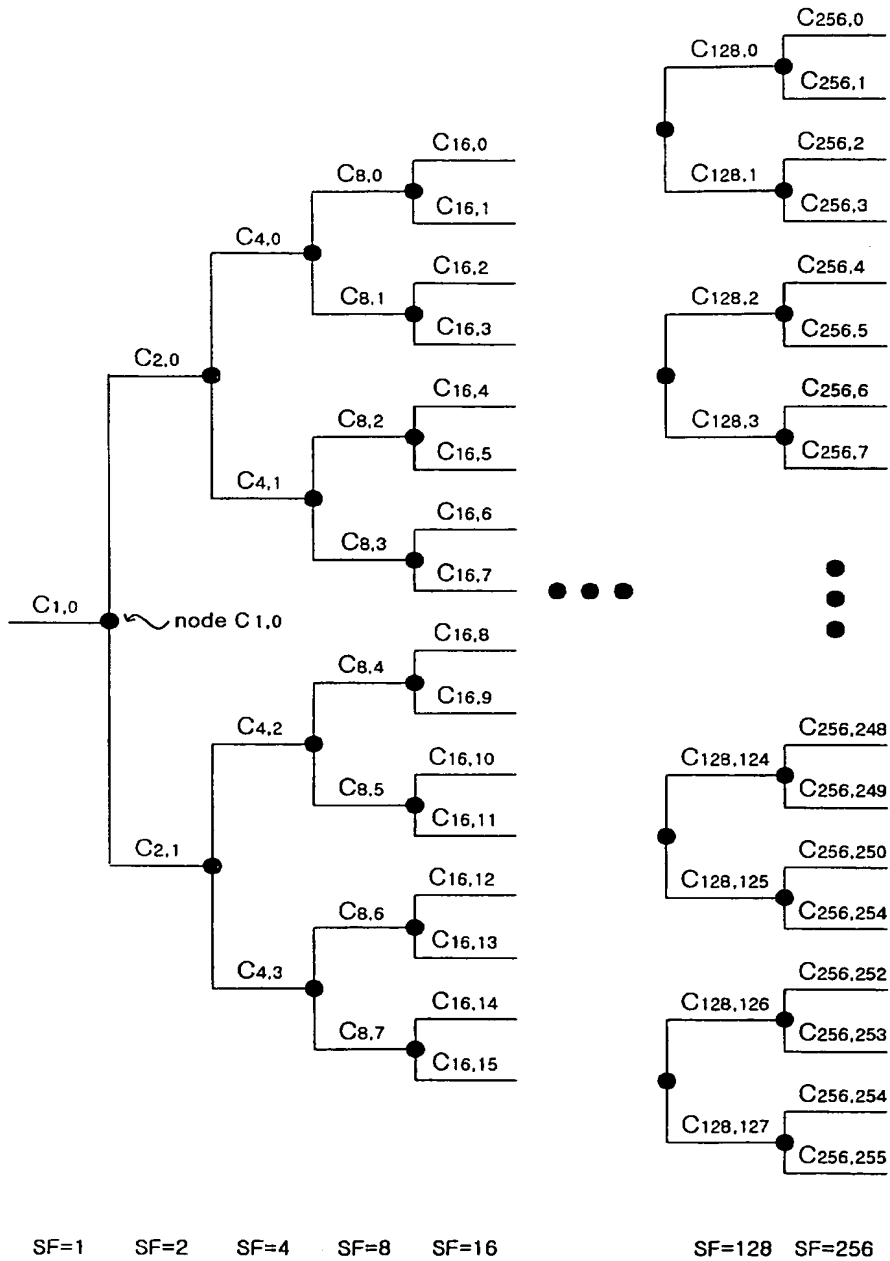
상기 충돌검출 프리앰블 전송 후 데이터 채널의 노드정보를 알 수 있는 채널할당신호 수신시, 상기 최대 데이터 레이트에 해당하는 직교부호 계층에서 상기 채널 할당 정보에 포함된 노드 정보를 이용하여 데이터 채널에 사용할 직교부호를 결정하고, 상기 결정된 데이터 채널에 사용할 직교부호에 매핑되는 제어채널의 직교부호를 결정하는 과정으로 이루어지는 부호분할다중접속 통신시스템의 단말기의 채널 선택 방법.

【도면】

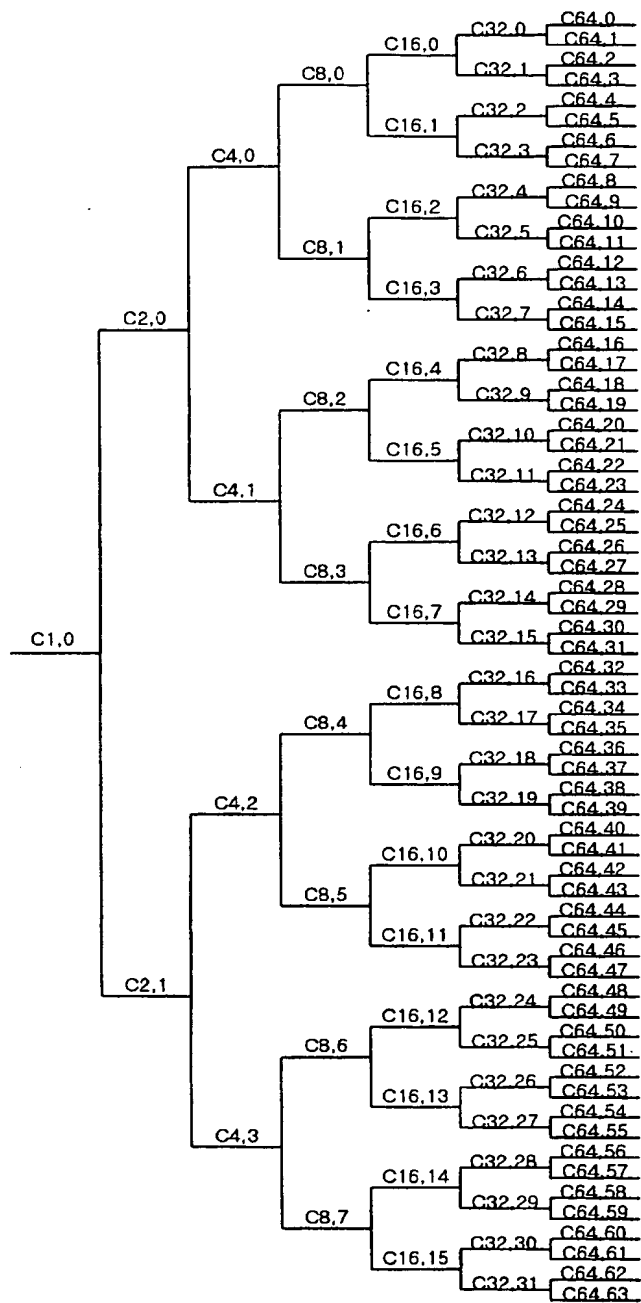
【도 1】



【도 2】

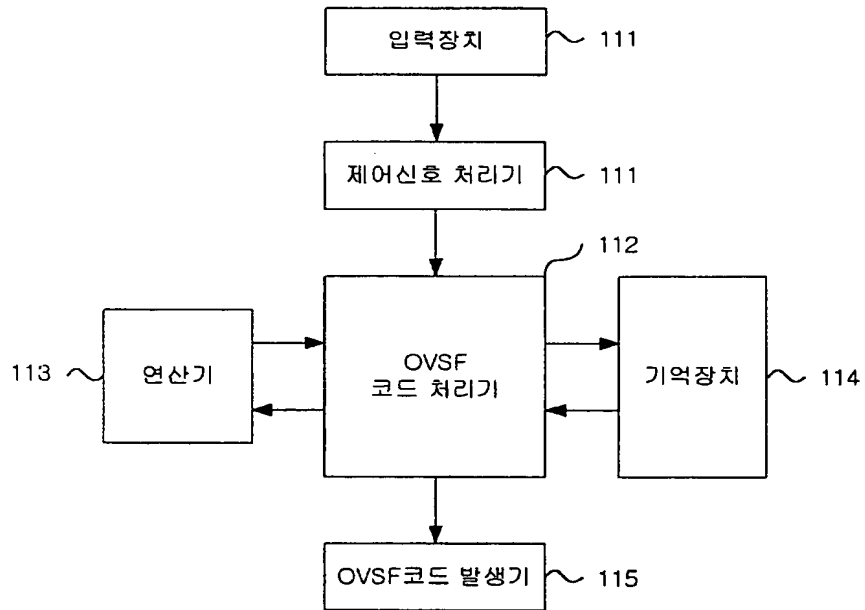


【도 3】

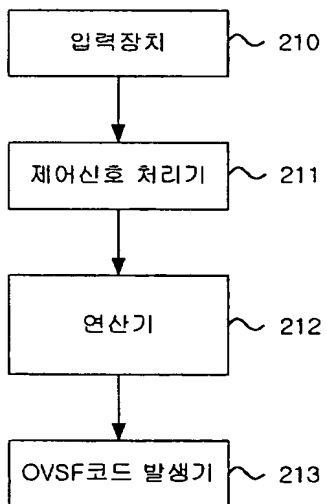


SF=1 SF=2 SF=4 SF=8 SF=16 SF=32 SF=64

【도 4】



【도 5】



【도 6】

